

УДК 556.555 (571.568)

**ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ЛИМНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА  
ВОДОЕМОВ ПОЛУОСТРОВА ФАДДЕЕВСКИЙ  
(НОВОСИБИРСКИЕ ОСТРОВА)**

**Ушницкая Л.А., Городничев Р.М., Спиридонова И.М., Пестрякова Л.А.**

*ФГАОУ ВПО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова»,  
Якутск, e-mail: ulena-77@mail.ru*

Получены предварительные результаты эколого-лимнологических исследований 11 водных объектов территории п-ова Фаддеевский (о. Котельный, Новосибирские о-ва). Выявлены некоторые морфометрические параметры водоемов района исследований, химический состав воды. Приведены первые сведения о диатомовых водорослях и водных беспозвоночных организмах. Определены редкие и новые виды диатомей.

**Ключевые слова:** озера, полигональные водоемы, полуостров Фаддеевский, Новосибирские острова, флора, диатомовые водоросли, гидрохимический состав, удельная электропроводность, зообентос

**PRELIMINARY LIMNOLOGICAL CHARACTERISTIC OF WATER RESERVOIRS  
OF FADDEYEVSKY PENINSULA (NEW SIBERIAN ISLANDS)**

**Ushnitskaya L.A., Gorodnichev R.M., Spiridonova I.M., Pestryakova L.A.**

*North-Eastern Federal University, NEFU, Yakutsk, e-mail: ulena-77@mail.ru*

The preliminary results of ecological and limnological investigations of 11 water objects on the territory of Faddeyevsky peninsula (Kotelny Island, New Siberian Islands) were obtained. Some morphometric parameters and chemical composition were identified for water reservoirs of study area. The first information about diatoms and water invertebrates was found. Rare and new species were determined.

**Keywords:** lakes, polygonal water reservoirs, Faddeyevsky peninsula, New Siberian Islands, flora, diatoms, hydrochemical composition, conductivity, zoobenthos

Крупный сектор российской Арктики, в котором располагаются Новосибирские острова, охвачен исследованиями большей частью по периферии материка, островная же часть до недавнего времени была изучена лишь фрагментарно. Шельф, на котором располагаются острова, является зоной повышенного интереса не только в научном, но и в прикладном отношении. Большие потенциальные запасы углеводородов в осадочном чехле во многом определили направления исследования этой территории.

В августе-сентябре 2012 г. в составе комплексной научной экспедиции «Новосибирские острова 2012», организованной Экспедиционным центром РГО под руководством А.Н. Чилингарова, наш небольшой отряд работал на полуострове Фаддеевский, где были проведены комплексные лимнологические исследования водоемов.

Цель исследования – изучение современного состояния арктических территорий в условиях глобального изменения климата, оценка уровня и темпов деградации вечной мерзлоты, ледников, береговой черты, изменения состояния прибрежного моря, биоразнообразия фауны и флоры. В комплексной экспедиции принимали участие специалисты ведущих научно-исследовательских организаций России. В рамках данного ме-

роприятия в конце августа 2012 года полевым отрядом СВФУ (Городничев Р.М., Ушницкая Л.А., Шелоховская Л.В.) нами были изучены небольшие водоемы полуострова Фаддеевский (Новосибирские острова).

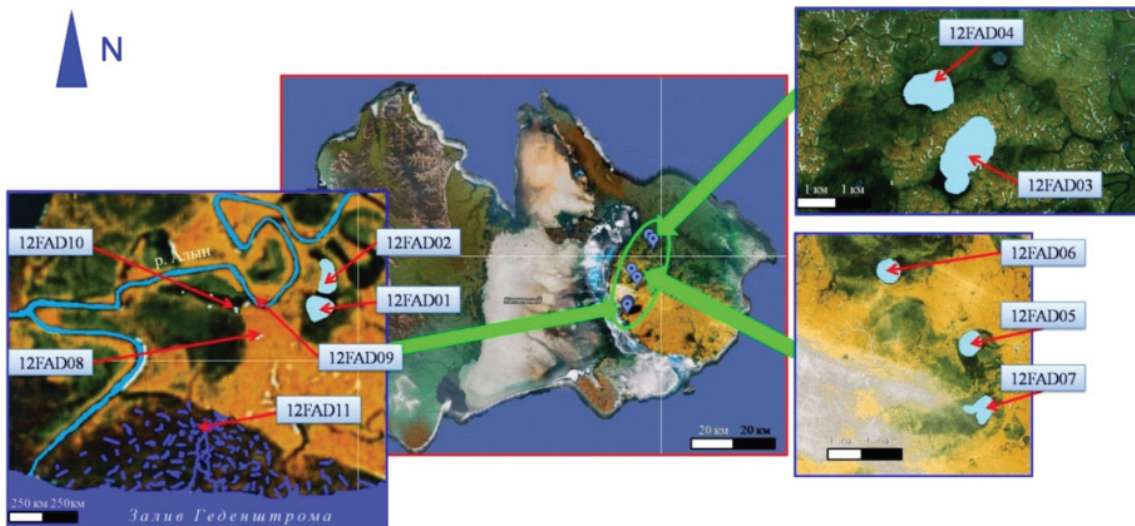
**Материалы и методы исследования**

Комплексное экологическое исследование водоемов полуострова Фаддеевский проводился в период с 22.08 по 30.08.2012 г. на 11 объектах (рисунок). В полевых условиях были отобраны пробы воды на гидрохимический анализ, собраны гидробиологические пробы на зоопланктон, зообентос и фитопланктон. Выполнены морфометрические съемки водоемов, отобраны короткие керны донных осадков на литологический, геохимический, седиментологический, палеонтологический и радиоуглеродный анализы. Для отбора коротких кернов использована грунтовая трубка UWETEC. Определение растворенного кислорода, водородного показателя (рН), удельной электропроводности (УДЭ), температуры и окислительно-восстановительного потенциала (ОВП) были измерены при помощи универсального измерителя WTW Multi 340i. Для определения Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, K<sup>+</sup>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, F<sup>-</sup> использовали системы капиллярного электрофореза «КАПЕЛЬ – 105М» в соответствии с методиками, допущенными для целей государственного экологического контроля (ПНД Ф 14.1:2.4.157-99 и ПНД Ф 14.1:2.4.167-2000).

Гидробиологические исследования по зообентосу проводились по общепринятым методикам [1]. Для сбора организмов, плавающих в воде, исполь-

зовали сачок из капронового сита № 38 с диаметром входного отверстия 30 см с последующим пересчетом на 1 м<sup>2</sup> площади дна и промывался через специальное сито (газ № 23). Пробы из четырех водоемов

(12FAD03, 12FAD08, 12FAD10 и 12FAD11) не содержали организмов. Камеральная обработка организмов проведена под стереоскопическим микроскопом ZEISS Stemi 2000-C.



Картограмма расположения изученных водоемов

Пробы фито- и зоопланктона отобраны специализированными пробоотборниками типа сети Апштейна с размером ячейки сита 7 и 80 мкн. Камеральная обработка проб воды на диатомовый анализ и количественная методика определения содержания створок диатомей в 1 л воды выполнена по общепринятой методике [3,5]. Изучение диатомей велось с помощью микроскопа ZEISS «Axio Imager A2».

Объект исследования. Полуостров Фаддеевский – имеет площадь 5,3 тыс. км<sup>2</sup> и высоту до 65 м над уровнем моря. На северо-западе соединяется с островом Котельный и отделен от него заливом Геденштрёма, который врзается в остров на 110 км. Полуостров сложен, главным образом, песчаными и глинистыми породами, пронизанными жилами подземных льдов. Территория расположена в зоне сплошного распространения многолетнемерзлых пород. Глубина сезонного протаивания достигает до 0,5 м. Рельеф равнинный, плоский. Климат суровый, арктический, заморозки возможны круглый год. Снежный покров держится 9 месяцев. Температура в январе опускается ниже – 30 °С. Годовое количество осадков примерно 70 – 80 мм, треть этого количества приходится на август месяц. На территории полуострова сосредоточено большое количество термокарстовых озер (оз. Булгуняхтах-Кюель, оз. Улу-Кюель, оз. Сысы-Кюель и др.), небольших рек (р. Алын-Юрях, р. Уэся-Юрях, р. Улахан-Юрях, р. Кожевнная и др.), имеется множество термокарстовых полигональных водоемов, образованных в результате протаивания подземных льдов. По берегам рек распространены термоабразионные процессы. Флора ха-

рактеризуется преобладанием мохово-лишайниковой растительностью. Кустарниковые и древесные формы отсутствуют.

### Результаты исследования и их обсуждение

В ходе полевых работ были исследованы 11 водоемов (таблица), в том числе 7 озер, 2 полигональных водоема, р. Алын и залив Геденштрёма, расположенные между 142°22′-143°28′ в.д. и 75°22′-75°53′ с.ш. Абсолютная высота расположения водоемов колеблется от 11 (залив Геденштрёма) до 42 м (озеро 12FAD06) над уровнем моря. По площади водного зеркала изученные озера условно разделили на 3 группы: относительно большие (12FAD03 и 12FAD04) – 2,81 и 1,56 км<sup>2</sup>; средние (12FAD05, 12FAD06 и 12FAD07) – до 0,59 км<sup>2</sup>; маленькие (12FAD01 и 12FAD02) до 0,05 км<sup>2</sup>. Полигональные водоемы имели размеры: 5x4 (12FAD08) и 8x4 (12FAD10) м. Все они очень мелководны (до 1,1 м). Полигональные водоемы имели глубину не более 0,3 м. Температура воды в период исследования колебалась от 1,1 °С до 6,5 °С.

Исследования показали, что в полигональных водоемах и в малых озерах наблюдается *высокая степень прозрачности*

воды. В исследуемых водоемах отмечено высокое содержание растворенного кислорода (от 8,9 мг O<sub>2</sub>/л до 12 мг O<sub>2</sub>/л). Водородный показатель (рН) колеблется в пределах от 7,27 до 8,27.

Полученные предварительные результаты показали, что все озера имеют очень низкую минерализацию (33,2–80 мг/л), водоемы полигональной тундры и р. Алын до 140,4 мг/л, а воды залива Геденштрома имеют очень высокую минерализацию (9470,5 мг/л). В озерах из катионов характерно преобладание натрия (12FAD01, 12FAD02, 12FAD04, 12FAD05, 12FAD06, 12FAD11), а для других водоемов отмечено доминирование ионов кальция (12FAD03, 12FAD07, 12FAD08, 12FAD09, 12FAD10). В водах залив Геденштрома (12FAD11) отмечено преобладание хлорид-анионов.

Качественный состав диатомовых водорослей показал, что в исследованных водоемах выявлено 148 видов диатомовых водорослей из 22 родов, которые в соответствии с классификацией [7] относятся к 20 семействам, девяти порядкам и двум классам. Разнообразию этой группы водорослей в данных водных объектах формируется главным образом за счет *Naviculaceae* (род *Navicula* с 23 видами), *Eunotiaceae* (род *Eunotia* – 21), *Symbellaceae* (род *Symbella* – 20), *Pinnulariaceae* (род *Pinnularia* – 17), *Achnantheaceae* и *Neidiaceae* (по 12). Доля одно- и двувидовых родов составляет 36,4%.

Экологический анализ флоры показал, что все найденные виды диатомей относятся к бентическим формам, в том числе донным (до 53%) и эпифитам (47%). В условиях пониженной солености воды почти половина видового состава флоры являются индифференты (до 58%), им значительно уступают галофобы (до 23%), мало галофилов (до 5%). Сведения по отношению к рН имеются для 67% таксон, среди которых равную долю занимают ацидофилы, нейтрофилы и алкалофилы (по 20%). Все три биогеографические группы имеют почти равную долю участия: арктоальпийские – 22%, космополитные – 23% и бореальные виды – 24%.

Таким образом, флора диатомовых водорослей изученных водоемов состоял практически из бентоса, предпочитающего ультрапресную, нейтрально-кисло-слабощелочную среду. Нами зафиксированы новые и редкие виды (14,9% от общего числа таксон) для флоры Якутии. Имеются также таксоны, требующие дальнейшего уточнения и идентификации на уровне вида.

В составе зообентоса водоемов района исследований в семи количественных про-

бах зарегистрировано всего 3 систематические группы, относящиеся к типам *Annelida* и *Arthropoda*, классам *Oligochaeta*, *Insecta* и *Arachnida*. По предварительным количественным пробам зообентос изученных водоемов имел монотипный состав, состоящий преимущественно из *Oligochaeta* и *Chironomidae*. А пауки (*Argyroneta aquatica*) были встречены только на 12FAD01. Здесь же отмечена высокая численность беспозвоночных до 668 экз./м<sup>2</sup> при максимальной биомассе (до 3,57 г/м<sup>2</sup>) организмов. Средние количественные показатели варьируют по численности от 48 до 668 экз./м<sup>2</sup>, по биомассе от 0,08 до 3,5 г/м<sup>2</sup>. Доминантами по плотности поселений являются сем. *Chironomidae* (до 95%), по биомассе достигая до 88%.

Исследуемые водоемы по площади водного зеркала нами объединены на пять групп (категорий). Основным дифференцирующим фактором для этих групп является величина УДЭ. Наименьшее значение характерно для средних озер (в среднем 32,3 мкС/см). Самое высокое значение УДЭ отмечено для соленых вод залива Геденштрома (14570 мкС/см). По сравнению с полигональными водоемами материковой части региона (до 35,2 мкС/см)[6], относительно высокий уровень УДЭ (в среднем 112 мкС/см) отмечен для водных объектов полигона изученного полуострова.

Качественный состав диатомовых водорослей исключительно богат и представлен, в основном бентическими видами двух классов. Отсутствие представителей семейств, относящихся к классу *Centrophyceae*, объясняется мелководностью исследованных водоемов, в которых нет соответствующего биотопа для развития фитопланктона. В спектрах флор роды (36,4%), представленные одним и/или двумя видами относительно меньше, чем в озерах центральной части Якутии [4]. Это обстоятельство указывает на более стабильные условия обитания диатомей в водных экосистемах полуострова, либо доминирование одних и тех же родов, наиболее приспособленных к суровым природно-климатическим условиям региона. Нами выявлены новые и редкие виды (14,9% от общего числа видов) для флоры Якутии.

Предварительный анализ количественных проб зообентоса показал преобладание двух групп организмов (*Oligochaeta* и *Chironomidae*). Вероятно, эти группы организмов наиболее приспособлены к местным условиям обитания. В наших исследованиях самая высокая плотность малощетинковых червей (олигохет) отмечена в большом озере 12FAD04 (до 144 экз./м<sup>2</sup>), где зафиксирова-

но более высокая концентрация  $\text{NH}_4^+$  (до 0,51 мг/л) и  $\text{NO}_3^-$  (2,18 мг/л). Абсолютное доминирование хирономид по численности до 636 экз./м<sup>2</sup> отмечено в малом озере 12FAD01, что, прежде всего, связано со структурой грунта, имеющего наиболее мягкую консистенцию, оптимальную для жизнедеятельности данного организма.

### Заключение

Таким образом, в ходе проведения полевых работ нами получены уникальные материалы, характеризующие химический состав воды, морфометрию, гидробиологию водоемов полуострова Фаддеевский – малоизученных и труднодоступных экосистем архипелага Новосибирских островов. Предварительные результаты показывают, что по своим лимнологическим и геохимическим и гидробиологическим параметрам изучен-

ные водоемы существенно отличаются от материковой части региона.

### Список литературы

1. Абакумов В.А. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод, донных отложений. – Л.: Гидрометеоздат, 1983. – С. 59-78.
2. Общие закономерности возникновения и развития озер. Методы изучения озер // Серия история озер СССР. – Л.: Наука, 1986. – С. 69-101.
3. Пестрякова Л.А. Анализ пространственного разнообразия диатомей озер Якутии // Проблемы региональной экологии. – 2008. – № 2. – С.68-71.
4. Пестрякова Л.А. Исследование водных экосистем. Методы диатомового анализа // Якутск: ЯГУ, 1997. – С. 33.
5. Andrea Schneider, Lyudmila Pestryakova, Lutz Schirmmester. 2012. Ecological status of polygonal ponds // Russian-German Cooperation Potsdam – Yakutsk: The Expedition North Yakutia 2011. 1-17, 2012.
6. Round F.E., Crawford R.M., Mann D.G. The Diatoms: Biology and morphology of the genera. Cambridge: Cambridge Univ. press, 1990. 747 p.